

Respectfully submitted,

MOLEX INCORPORATED

Date: December 9, 2002

By: Robert J. Zeitler
Robert J. Zeitler
Registration No. 37,973
Attorney of Record

Mailing Address:
Robert J. Zeitler
MOLEX INCORPORATED
2222 Wellington Court
Lisle, Illinois 60532
Tel.: (630) 527-4884
Fax.: (630) 416-4962



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

P-8277
#7

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

RECEIVED
DEC 18 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

出願年月日
Date of Application:

2001年 1月19日

出願番号
Application Number:

特願2001-012047

[ST.10/C]:

[JP2001-012047]

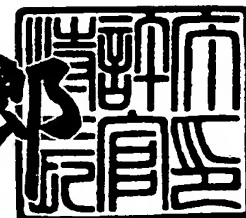
出願人
Applicant(s):

モレックス インコーポレーテッド

2002年11月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3088746

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-8277

【提出日】 平成13年 1月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01R 17/04

【発明の名称】 ライトアングル同軸コネクタ

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市深見東一丁目5番4号 日本モレックス株式会社内

【氏名】 野田 敦人

【特許出願人】

【識別番号】 591043064

【氏名又は名称】 モレックス インコーポレーテッド

【代理人】

【識別番号】 100089244

【弁理士】

【氏名又は名称】 遠山 勉

【選任した代理人】

【識別番号】 100090516

【弁理士】

【氏名又は名称】 松倉 秀実

【連絡先】 03-3669-6571

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012092

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】	要約書 1
【プルーフの要否】	要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ライトアングル同軸コネクタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケーブルの端に設けられた同軸プラグと、その同軸プラグの挿入により電氣的に接続される同軸リセプタクルとを備え、

前記同軸プラグは、絶縁性樹脂からなるプラグ本体と、前記プラグ本体の表面から突出した複数のピン型端子とを備え、

前記各ピン型端子は、一つの信号端子と、その信号端子の周囲に配置された複数のグランド端子とに区別されている、ライトアングル同軸コネクタ。

【請求項 2】 前記各グランド端子は、隣り合うグランド端子間の間隔が等しく設定されている、請求項 1 記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項 3】 前記各グランド端子は、前記信号端子からの距離が等しく設定されている、請求項 1 記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項 4】 前記プラグ本体の表面の一部が、前記ケーブルの軸方向に沿って延びる平坦面に形成され、その平坦面の中央部に平坦面から突出する前記信号端子が配置され、その信号端子の周囲に前記グランド端子が配置されている、請求項 1 記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項 5】 前記グランド端子が 2 つあり、各グランド端子は前記信号端子に対して点対称に配置されている、請求項 1 ～ 4 の何れかに記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項 6】 前記グランド端子が 3 つあり、各グランド端子は前記信号端子を中心とする正三角形の頂点位置に配置されている、請求項 1 ～ 4 の何れかに記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項 7】 前記グランド端子が 4 つあり、各グランド端子は前記信号端子を中心とする正方形の各コーナー部分に配置されている、請求項 1 ～ 4 の何れかに記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項 8】 前記グランド端子が 8 つあり、各グランド端子は前記信号端子を中心とする正方形の各コーナー部分と、正方形の各辺の長さ方向中間部分とにそれぞれ配置されている、請求項 1 または 4 記載のライトアングル同軸コネク

タ。

【請求項 9】 前記同軸リセプタクルは、前記信号端子及びグランド端子がそれぞれ挿入される複数のガイド穴が表面に設けられた絶縁ハウジングと、その絶縁ハウジングの各ガイド穴内に配置された複数のコンタクトとを備え、

前記各コンタクトは、前記信号端子に接触する信号コンタクトと、前記グランド端子に接触するグランドコンタクトとを備え、

前記絶縁ハウジングの表面は、前記同軸プラグの平坦面と面接触する平坦部分を有している、請求項 1～8 の何れかに記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項 10】 前記同軸リセプタクルの絶縁ハウジングは、その表面と交差する側面を有し、

前記プラグ本体の前記平坦面との境界部分には、前記同軸プラグが前記同軸リセプタクルに結合した状態にあるとき、前記絶縁ハウジングの側面に接触することで、プラグ本体が信号端子の軸周り方向に変位するのを規制するストッパ部分が設けられている、請求項 9 記載のライトアングル同軸コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ケーブルの端に設けた同軸プラグのピン型端子の向きがケーブルの軸方向に対して 90 度異なる方向に向いたライトアングル同軸コネクタの技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

ライトアングル同軸コネクタは、同軸プラグと同軸リセプタクルとで構成されている。同軸プラグは、例えば同軸ケーブルの端に設けられて使用される。同軸リセプタクルは、例えば基板等を実装されて使用される。

【0003】

近年における電子機器の小型化、軽量化に伴い、同軸コネクタ自体の小型化も急速に進められている。特開平 5-33481 号公報には、特に同軸プラグの厚みを薄くすることができるライトアングル同軸コネクタの技術が記載されている

。特開平5-266951号公報には、簡単な構造で同軸コネクタの嵌合部の高さを抑えることができる技術が記載されている。

【0004】

このようなライトアングル同軸コネクタにおいては、上記公報に記載のように、同軸プラグのグランド端子を金属シェルで構成しているのが一般的である。例えば同軸プラグの、同軸リセプタクルとの嵌合部分には、ケーブルの中心導体に接続された信号端子と、ケーブルの外側導体に接続された金属シェルから成るグランド端子とが設けられている。グランド端子は、信号端子の周囲を囲む円筒状に形成され、全体が導電性の金属で形成されている。

【0005】

一方、同軸リセプタクルにおいては、同軸プラグの信号端子及び円筒状のグランド端子全体を挿入可能な凹部（穴）が設けられている。そして、その凹部内には、信号端子及びグランド端子とそれぞれ接触して電氣的に接続される信号コンタクトが設けられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来の同軸プラグでは、グランド端子を兼ねる金属シェルが信号端子の周囲を囲む円筒状で、全体が導電性金属により形成されていることに起因して、次のような問題が生じることがある。

【0007】

例えば、同軸リセプタクルの基板への実装時に、あるいは同軸プラグを同軸リセプタクルに結合したときに、それらの結合部分（嵌合部分）に何らかの原因で導電性の金属クズなどが混入する場合もある。金属クズが混入した場合、信号端子と金属シェルとがショートする可能性があった。この問題は、コネクタの小型化が進むに従って顕著になるため、これに対する対策が必要となってきた。特に、同軸プラグの大きさが直径で数ミリ程度しかない超小型のコネクタでは、信号端子と金属シェルとが混入金属粉などでショートする可能性も高くなるため、これを防止する対策は重要である。

【0008】

また、従来の同軸プラグは、金属板を円筒状に加工して、金属シェルを兼ねるグランド端子を形成しているため、量産性が悪く、コスト高になるという問題もあった。

【0009】

よって、本発明の課題は、電氣的短絡の恐れを無くし、しかも量産性に富み、低コストで製造できるライトアングル同軸コネクタを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明のライトアングル同軸コネクタは、ケーブルの端に設けられた同軸プラグと、その同軸プラグの挿入により電氣的に接続される同軸リセプタクルとを備え、前記同軸プラグは、絶縁性樹脂からなるプラグ本体と、前記プラグ本体の表面から突出した複数のピン型端子とを備え、前記各ピン型端子は、一つの信号端子と、その信号端子の周囲に配置された複数のグランド端子とに区別されていることを特徴としている。

【0011】

本発明によれば、同軸プラグは絶縁性樹脂からなるプラグ本体の表面から突出する一つの信号端子とその周囲に配置した複数のグランド端子とを備え、各端子は何れもピン型である。特に、グランド端子が従来のように筒状ではなく、ピン型となるため、各端子間に間隙が形成される。その結果、仮に、各端子間に金属クズや金属粉等が混入しても隙間から抜け落ちやすい構造となる。これにより、電氣的短絡の恐れを無くすことができる。また、ハウジング全体を樹脂製とし、生産性の悪い金属シェルを兼ねたグランド端子を用いないことで、量産性に富み、低コストで製造できる利点も得られる。

【0012】

上記構成において、前記各グランド端子は、隣り合うグランド端子間の間隔が等しく設定されていることが望ましい。隣り合うグランド端子間の間隔が等しくなるように設定することで、信号端子の周囲の電界分布を均一化してグランド端子によるシールド効果を良好にすることができる。

【0013】

また、各グランド端子は、前記信号端子からの距離が等しく設定されていることが望ましい。各グランド端子の配置を信号端子からの距離が等しくなるように設定した場合も、信号端子の周囲の電界分布をより均一化してグランド端子によるシールド効果を良好にすることができる。

【0014】

前記プラグ本体の表面の一部が、前記ケーブルの軸方向に沿って延びる平坦面に形成され、その平坦面の中央部に平坦面から突出する前記信号端子が配置され、その信号端子の周囲に前記グランド端子が配置されている構成とすることもできる。ケーブルの軸方向に沿って延びる平坦面に、その平坦面から突出する各端子を配置することで、ライトアングル同軸プラグの形態を維持しつつ、各端子間に金属クズ等が混入したり、あるいはそこへ滞留し難いシンプルな構造とすることができる。

【0015】

前記グランド端子を設ける数については二つ以上であれば特別に限定されない。しかしグランド端子で電界分布を制御する観点から、グランド端子を2つ配置する場合には、各グランド端子を信号端子に対して点対称に配置することが望ましい。グランド端子を3つ配置する場合には、各グランド端子は信号端子を中心とする正三角形の頂点位置に配置することが望ましい。

【0016】

前記グランド端子を4つ配置する場合には、各グランド端子は信号端子を中心とする正方形の各コーナー部分に配置することが望ましい。グランド端子を8つ配置する場合には、各グランド端子は信号端子を中心とする正方形の各コーナー部分と、さらに正方形の各辺の長さ方向中間部分とにそれぞれ配置することが望ましい。

【0017】

前記同軸リセプタクルは、前記信号端子及びグランド端子がそれぞれ挿入される複数のガイド穴が表面に設けられた絶縁ハウジングと、その絶縁ハウジングの各ガイド穴内に配置された複数のコンタクトとを備え、前記各コンタクトは、前記信号端子に接触する信号コンタクトと、前記グランド端子に接触するグランド

コンタクトとを備え、前記絶縁ハウジングの表面は、前記同軸プラグの平坦面と面接触する平坦部分を有している構成とすることもできる。

【0018】

同軸リセプタクルには、信号端子及びグランド端子にそれぞれ対応する複数のガイド穴が個別に設けられていることで、仮にこれらのガイド穴内に微小金属クズ等が混入しても、信号端子がグランド端子とショートすることはない。また、絶縁ハウジングの表面は平坦部分を有するので、同軸プラグの平坦面と面接触して両者間に隙間が生じないようにすることができる。

【0019】

前記同軸リセプタクルの絶縁ハウジングは、その表面と交差する側面を有し、前記プラグ本体の前記平坦面との境界部分には、前記同軸プラグが同軸リセプタクルに結合した状態にあるとき、前記絶縁ハウジングの側面に接触することで、プラグ本体が信号端子の軸周り方向に変位するのを規制するストッパ部分が設けられている構成とすることもできる。このように構成すれば、同軸リセプタクルに対する同軸プラグの位置決めを確実にして、両者の結合状態を良好に維持することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図1～図6を参照して説明する。

なお、実施の形態では、本発明を小型のライトアングル同軸コネクタに適用した例を示す。図1は同軸プラグの斜視図を示し、図2は同軸リセプタクルの斜視図を示す。

【0021】

これらの図に示すライトアングル同軸コネクタは、ケーブル1の端に設けられた同軸プラグ10と、その同軸プラグ10の挿入により電氣的に接続される同軸リセプタクル20とを備える。同軸プラグ10は、図1、図4及び図5に示すように、絶縁性樹脂からなるプラグ本体11と、プラグ本体11の表面から突出した複数のピン型端子12、13とを備える。プラグ本体11は同軸プラグ10のハウジングを兼ねている。

【0022】

各ピン型端子12、13は、一つの信号端子12と、その信号端子12の周囲に配置された複数のグランド端子13とに区別される。プラグ本体11の表面の一部は、ケーブル1の軸方向に沿って延びる平坦面14として形成されている。そして、その平坦面14の中央部に平坦面14から突出する信号端子12が配置され、その信号端子12の周囲に4つのグランド端子13が配置されている。

【0023】

この4つのグランド端子13は、図5及び図6に示すように、隣り合うグランド端子13、13間の間隔が等しくなるように設定されている。さらに、各グランド端子13は、中央の信号端子12からの距離が等しくなるように設定されている。グランド端子13をこのように4つ配置する場合には、各グランド端子13は信号端子12を中心とする仮想正方形（各グランド端子13を結ぶ線で形成される正方形）の各コーナー部分に配置することが望ましい。

【0024】

同軸リセプタクル20は、信号端子12及びグランド端子13がそれぞれ挿入される複数のガイド穴22、23が表面に設けられた絶縁ハウジング21を備える。ガイド穴22はハウジング21の中央に配置され、ガイド穴23はガイド穴22の周囲に配置されている。中央のガイド穴22には、信号端子22に接触する信号コンタクト24が配置され、周囲の4つのガイド穴内には、グランド端子13と接触するグランドコンタクト25が配置されている。そして、絶縁ハウジング21の表面には、同軸プラグ10の平坦面14と面接触する平坦部分26が形成されている。

【0025】

また、この同軸リセプタクル20の絶縁ハウジング21は、その表面（平坦部分）26と交差する側面27を有する。この側面27は、ほぼ平面正方形の箱形に形成された絶縁ハウジング21の四つの側面のうちの一つである。絶縁ハウジング21の一つの側面から、信号コンタクト24の溶剤テール24aが突出している。他の二つの側面から、各グランドコンタクト25の溶剤テール25aが突出している。これらの溶剤テールは、同軸リセプタクル20の基板

K（図4参照）への実装時に、基板Kの信号電極及びグランド電極にそれぞれ半田付けされる。

【0026】

一方、プラグ本体11の平坦面14との境界部分には、同軸リセプタクル20に対する同軸プラグ10の結合状態において（図4参照）、前記側面27に接触するストッパ部分15が設けられている。ストッパ部分15は側面27に面接触するように設定されている。これにより、同軸プラグ10は信号端子12の軸周り方向の変位（回動）を規制され、同軸リセプタクル20に対して安定状態で結合される。

【0027】

同軸プラグ10の内部構造については、図4及び図5に示されている。これらの図から理解できるように、信号端子12及びグランド端子13はそれぞれ金属板をプレス加工してピン型に突出させることで形成している。信号端子12は細長い金属板121の一端側に形成されている。そして、その細長い金属板121の他端側に、ケーブル1の中心導体2が半田付け或いは超音波溶接や電極溶接等の手段で結線されている。各グランド端子13は一枚の幅広金属板131により一体に形成されている。そして、その幅広金属板131に、ケーブル1の外側導体3が中心導体2と同様の手段で結線されている。

【0028】

細長い金属板121と幅広金属板131とは、互いにショートしないようにプラグ本体11の厚さ方向に段差を持たせて配置されている。この同軸プラグ10のハウジングを兼ねるプラグ本体11は、絶縁性樹脂により形成されている。また、同軸リセプタクル20の絶縁ハウジング21も絶縁性樹脂により形成されている。

【0029】

この絶縁ハウジング21の絶縁性樹脂においては、図3に示すような方法を採用することができる。即ち、コンタクト加工技術によりダブルキャリアCを有する形態で信号コンタクト24、グランドコンタクト25を製作する。そして、このダブルキャリアCを有する状態のままで、金型を利用したモールド技術により

絶縁ハウジング21をモールドすることで形成することができる。即ち、同軸プラグ10および同軸リセプタクル20ともに、オーバーモールドにより形成されている。

【0030】

この実施の形態によれば、同軸プラグ10は絶縁性樹脂からなるプラグ本体11の表面から突出する一つの信号端子12とその周囲に配置した4つのグランド端子13とを備え、各端子12, 13は何れもピン型である。特に、グランド端子13が従来のように筒状ではなく、ピン型となるため、各端子12, 13間に隙間 α が形成される。その結果、仮に、各端子12, 13間に金属クズや金属粉等が混入しても隙間から抜け落ちやすい構造となる。これにより、電氣的短絡の恐れを無くすことができる。また、ハウジングを兼ねるソケット本体11全体を樹脂製とし、生産性の悪い金属シェルを兼ねたグランド端子を用いないことで、量産性に富み、低コストで製造できる。

【0031】

グランド端子13は、信号端子12の周囲に4つ配置してあるので、信号端子12を基準に発生する電界Dの分布は図6のようになる。この図6から理解できるように、4つのグランド端子13によるシールド効果を十分に期待することができる。

【0032】

また、ケーブル1の軸方向に沿って延びる平坦面14に、その平坦面14から突出する各端子12, 13を配置することで、ライトアングル同軸プラグの形態を維持しつつ、各端子12, 13間に金属クズ等が混入したり、あるいはそこへ滞留し難いシンプルな構造とすることができる。

【0033】

また、同軸リセプタクル20には、信号端子12及びグランド端子13にそれぞれ対応する複数のガイド穴22, 23が個別に設けられていることで、仮にこれらのガイド穴内に微小金属クズ等が混入しても、信号端子12がグランド端子13とショートすることはない。また、絶縁ハウジング21の表面は平坦部分26を有するので、同軸プラグ10の平坦面14と面接触して両者間に隙間が生じ

ないようにすることができる。これにより、双方の結合状態での厚みを薄くすることが可能になる。

【0034】

また、同軸リセプタクル20の絶縁ハウジング21は、その表面と交差する側面27を有し、プラグ本体11の平坦面14との境界部分には、同軸プラグ10が同軸リセプタクル20に結合した状態にあるとき、絶縁ハウジング21の側面27に接触することで、プラグ本体10が信号端子12の軸周り方向に変位するのを規制するストッパ部分15が設けられている。これにより、同軸リセプタクル20に対する同軸プラグ10の位置決めを確実にして、両者の結合状態を良好に維持することができる。

【0035】

なお、以上の実施の形態では、グランド端子13を4つ設けた例を示したが、グランド端子13を設ける数については二つ以上であれば特別に限定されない。しかしグランド端子で電界分布を制御する観点から次のように配慮することが望ましい。グランド端子13を2つ配置する場合には、図7に示すように、各グランド端子13を信号端子12に対して点対称に配置する。

【0036】

グランド端子13を3つ配置する場合には、図8に示すように、各グランド端子13は信号端子12を中心とする正三角形（図中仮想線で示す）の頂点位置に配置する。

【0037】

グランド端子13を8つ配置する場合には、図9に示すように、各グランド端子13は信号端子12を中心とする正方形（図中仮想線で示す）の各コーナー部分と、さらに正方形の各辺の長さ方向中間部分とにそれぞれ配置する。

【0038】

なお、グランド端子13を8つ配置する場合に、図10に示すように、信号端子12を中心とする円周上に等間隔で配置することもできる。このように、グランド端子13を円周上に等間隔で配置する場合には、グランド端子13は5つ、6つ、あるいは7つでもよい。ただ、グランド端子13の数が多すぎると、信号

端子12を含む各端子間の隙間が小さく成りすぎるので、8つ程度を限度とするのが望ましい。

【0039】

上記実施の形態では、いずれもグランド端子13間の距離を等しく設定しているが、それが異なっても、同様の作用効果を奏することも可能である。

【0040】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係るライトアングル同軸コネクタによれば、電氣的短絡の恐れを無くし、しかも量産性に富み、低コストで製造できるといった優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態を示す同軸プラグの斜視図。

【図2】

本発明の実施の形態を示す同軸リセクタクルの斜視図

【図3】

本発明の実施の形態を示す同軸リセクタクルのモールド技術を示す平面図

【図4】

本発明の実施の形態を示すライトアングル同軸コネクタの断面図

【図5】

本発明の実施の形態を示す同軸プラグのピン型端子の構造を示す底面図

【図6】

本発明の実施の形態にを示す同軸プラグの電界分布を示す説明図

【図7】

本発明の第2の実施形態を示すピン型端子の配置図。

【図8】

本発明の第3の実施形態を示すピン型端子の配置図。

【図9】

本発明の第4の実施形態を示すピン型端子の配置図。

【図 10】

本発明の第 5 の実施形態を示すピン型端子の配置図。

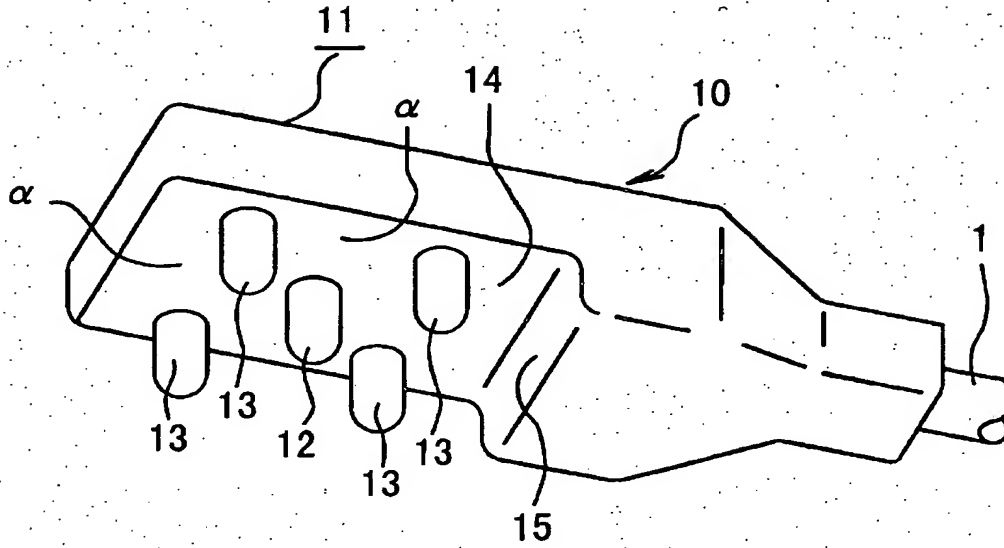
【符号の説明】

- 1 ケーブル
- 2 中心導体
- 3 外部導体
- 10 同軸プラグ
- 11 プラグ本体
- 12 信号端子
- 13 グランド端子
- 14 平坦面
- 15 ストッパ部分
- 20 同軸リセプタクル
- 21 絶縁ハウジング
- 22、23 ガイド穴
- 24 信号コンタクト
- 25 グランドコンタクト
- 26 平坦部分
- 27 側面
- K 基板
- C ダブルキャリア

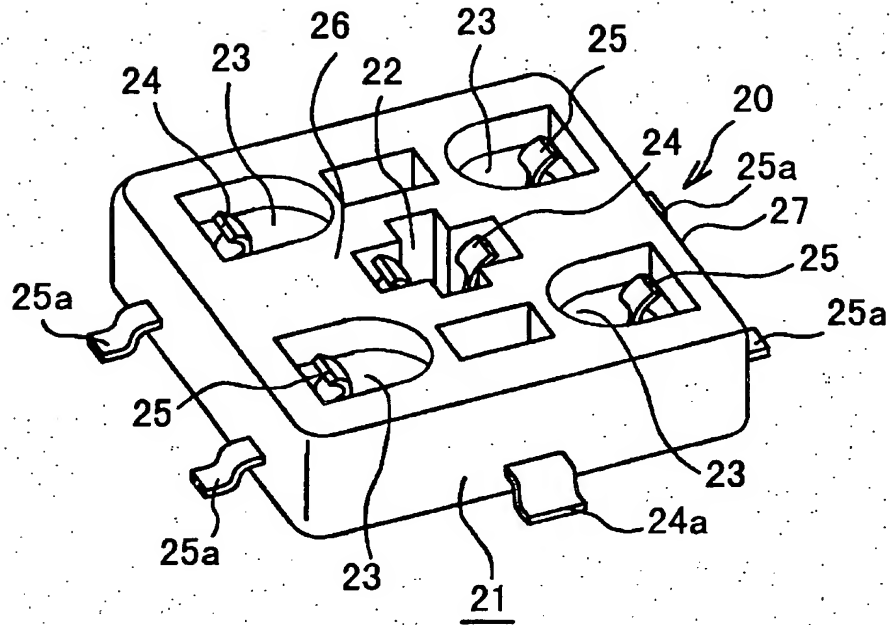
特 2001-012047

【書類名】 図面

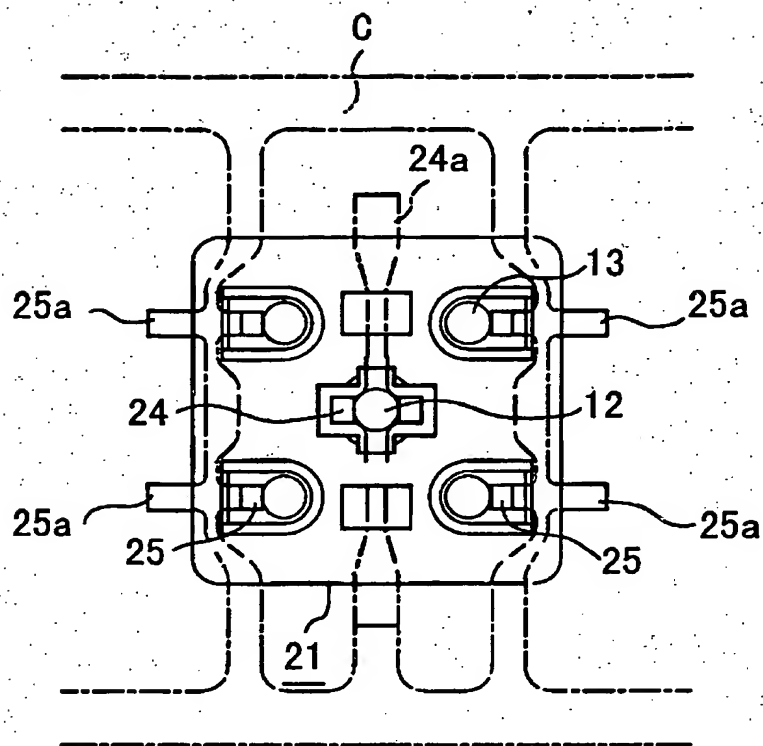
【図 1】



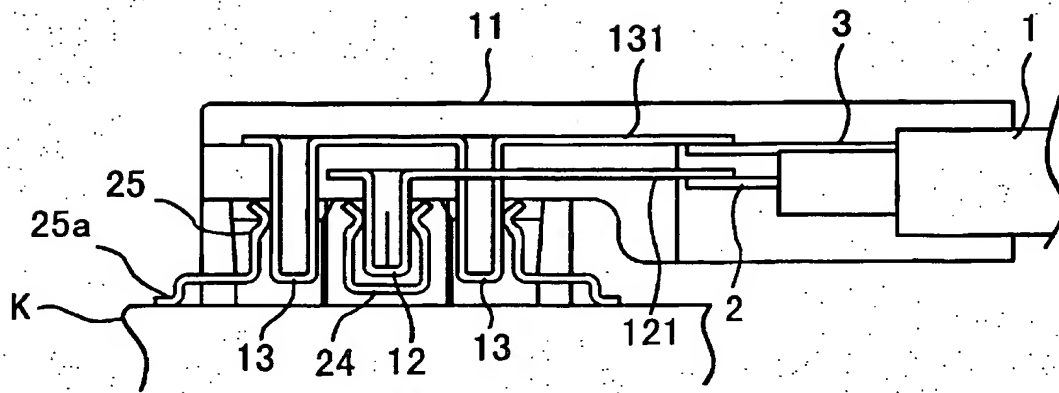
【図 2】



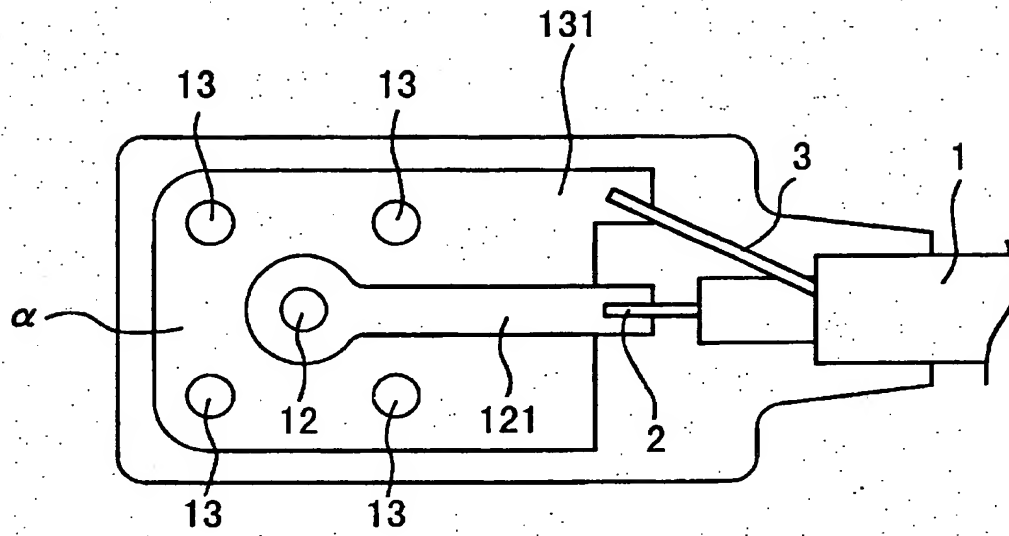
【図3】



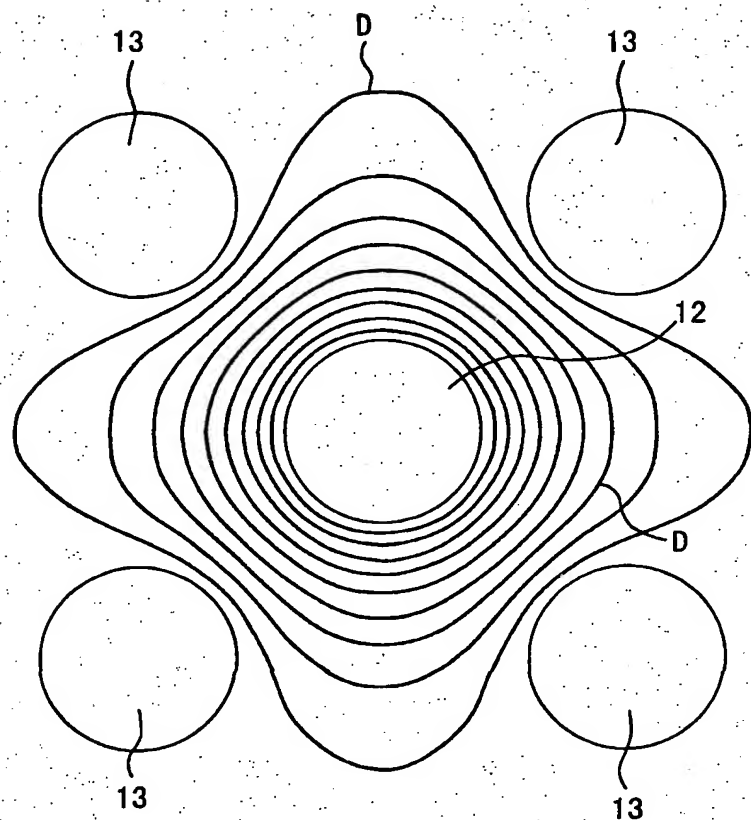
【図4】



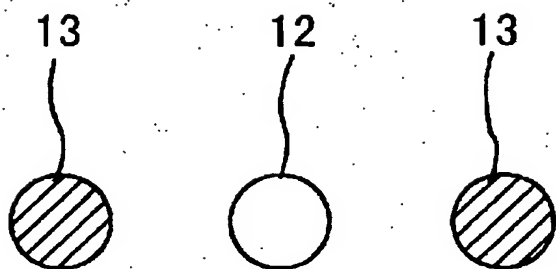
【図 5】



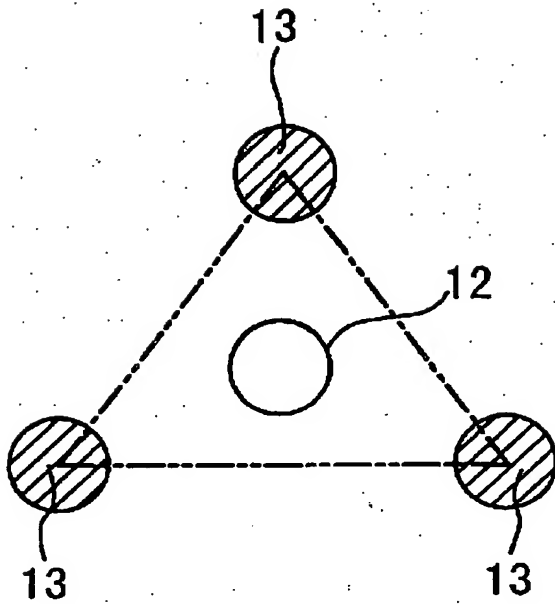
【図6】



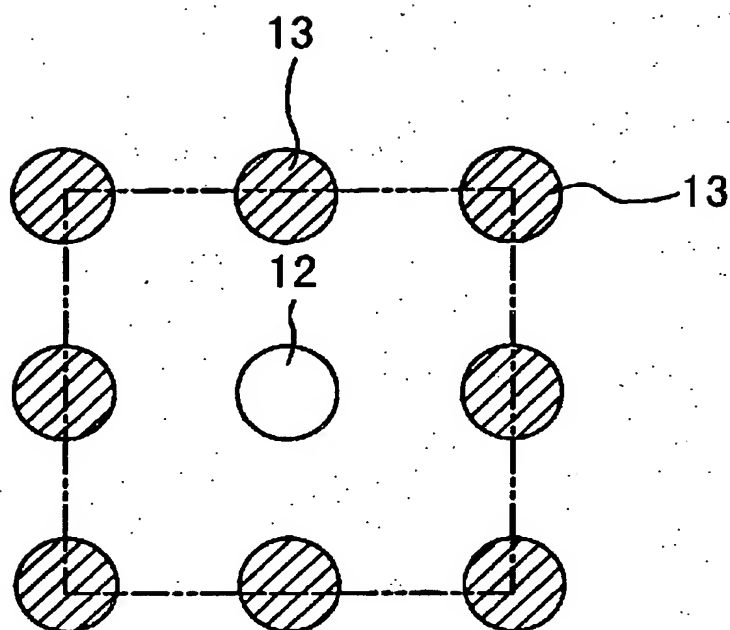
【図7】



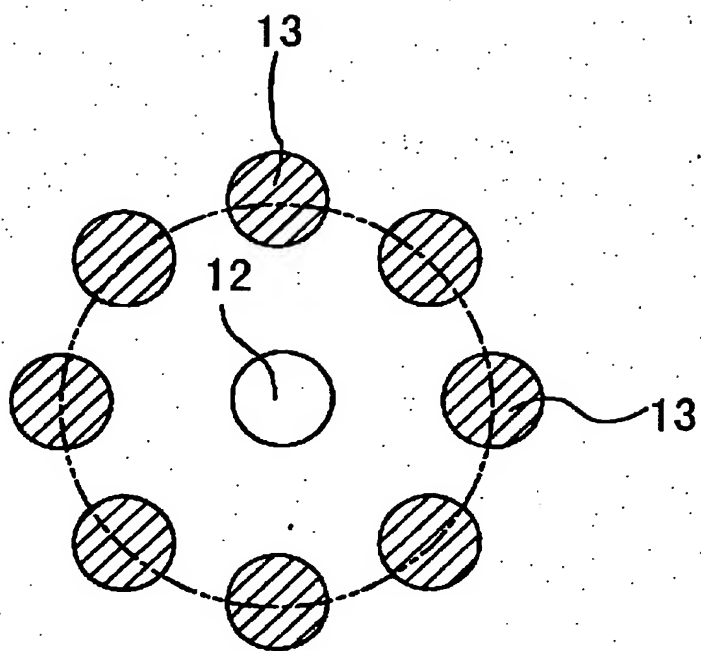
【図8】



【図9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電氣的短絡の恐れを無くし、しかも量産性に富み、低コストで製造できるライトアングル同軸コネクタを提供すること。

【解決手段】 ケーブル1の端に設けられた同軸プラグ10と、その同軸プラグの挿入により電氣的に接続される同軸リセプタクル20とを備える。同軸プラグ10は、絶縁性樹脂からなるプラグ本体11と、プラグ本体の表面から突出した複数のピン型端子とを備える。各ピン型端子は、一つの信号端子12と、その信号端子の周囲に配置された複数のグランド端子13とに区別される。各グランド端子13は、隣り合うグランド端子間の間隔が等しく設定されることがより望ましい。

【選択図】 図1

職権訂正履歴（職権訂正）

特許出願の番号	特願2001-012047
受付番号	50100074440
書類名	特許願
担当官	萩原 一義 2207
作成日	平成13年 1月24日

<訂正内容1>

訂正ドキュメント

図面

訂正原因

職権による訂正

訂正メモ

【発明の詳細な説明】の欄名が脱漏しているので、加入しました。

訂正前内容

【0001】

【発明の属する技術分野】

訂正後内容

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [591043064]

1. 変更年月日 1991年 1月17日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国 イリノイ州 ライル ウェリントン コート
2222

氏 名 モレックス インコーポレーテッド



Application No.: 2001-12047

Filing Date: January 19, 2001

Title: RIGHT-ANGLE COAXIAL CONNECTOR

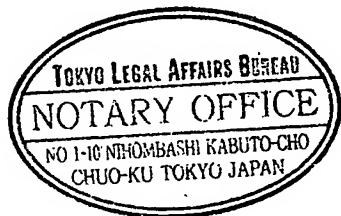
VERIFICATION OF TRANSLATION

Sir:

I, Hidemi Matsukura, being a member of SERA, TOYAMA, MATSUKURA & KAWAGUCHI, of 6th Floor, Yokoyama Building, 4-10, Higashi Nihonbashi 3-chome, Chuo-ku, Tokyo 103-0004 JAPAN, hereby declare that I am well conversant in both the Japanese and English languages, and that the attached document is a true translation of the above-identified Japanese Patent Application, made by me into the English language, to the best of my knowledge and belief.

Date: MAR. 12.2001

Hidemi Matsukura, Patent Attorney



NOTARIAL CERTIFICATE
Registration No. 229 of 2001
Subscribed before me,
on this day of MAR. 12.2001

Masakazu Watanabe

Notary, attached to
The Tokyo Legal Affairs Bureau.
No. 1-10, Nihombashi, Kabuto-cho,
Chuo-ku, Tokyo, Japan.



[NAME OF DOCUMENT] Application for Patent
[REFERENCE NUMBER] P-8277
[FILING DATE] January 19, 2001
[ADDRESS TO] Director General of the Patent Office
[INTERNATIONAL PATENT CLASSIFICATION] H01R 17/04
[TITLE OF THE INVENTION] RIGHT-ANGLE COAXIAL CONNECTOR
[NUMBER OF CLAIMS] 10
[INVENTOR]
 [Address or Residence]
 c/o Japan Molex Inc.
 1-5-4 Fukamihigashi, Yamato-shi,
 Kanagawa-ken
 [Name] Atsuhito NODA
[APPLICANT FOR PATENT]
 [Identification Number] 591043064
 [Name or Appellation] Molex Incorporated
[ATTORNEYS]
 [Identification Number] 100089244
 [Patent Attorney]
 [Name or Appellation] Tsutomu TOYAMA
 [Identification Number] 100090516
 [Patent Attorney]
 [Name or Appellation] Hidemi MATSUKURA
 [Telephone Number] 03-3669-6571
[INDICATION OF PAYMENT OF FEE]
 [Deposit Account Number] 012092
 [Amount of Payment] 21,000 Yen
[LIST OF DOCUMENTS SUBMITTED]
 [Name of Document] Specification 1
 [Name of Document] Drawing 1
 [Name of Document] Abstract 1
[Need of Proof] YES

[Document Name]

Specification

[Title of the Invention]

RIGHT-ANGLE COAXIAL CONNECTOR

[Claims]

[Claim 1]

A right-angle coaxial connector comprising a coaxial plug provided at an end of a cable, and a coaxial receptacle electrically connected to the coaxial plug by inserting the coaxial plug therein, wherein:

the coaxial plug includes a plug main body made of an insulative resin, and a plurality of pin type terminals protruded from a surface of the plug main body; and

the pin type terminals are divided into one signal terminal and a plurality of ground terminals disposed around the signal terminal.

[Claim 2]

The right-angle coaxial connector according to claim 1, wherein the ground terminals are arranged such that distances between adjacent ground terminals are set to be equal to one another.

[Claim 3]

The right-angle coaxial connector according to claim 1, wherein the ground terminals are arranged such that distances from the signal terminal to the ground terminals are set to be equal

to one another.

[Claim 4]

The right-angle coaxial connector according to claim 1, wherein a surface of the plug main body is partially formed into a planar surface extending in an axial direction of the cable, the signal terminal is disposed at a central portion of the planar surface to be protruded from the planar surface, and the ground terminals are disposed around the signal terminal.

[Claim 5]

The right-angle coaxial connector according to any one of claims 1 to 4, wherein two of said ground terminals are provided, which are disposed to be point-symmetric with respect to the signal terminal.

[Claim 6]

The right-angle coaxial connector according to any one of the claims 1 to 4, wherein three of said ground terminals are provided, which are disposed at respective apex positions of a regular triangle centered by the signal terminal.

[Claim 7]

The right-angle coaxial connector according to any one of claims 1 to 4, wherein four of said ground terminals are provided, which are disposed at respective corner portions of a regular square centered by the signal terminal.

[Claim 8]

The right-angle coaxial connector according to any one of claims 1 to 4, wherein eight of said ground terminals are provided, which are respectively disposed at corner portions of a regular square centered by the signal terminal and at longitudinal middle points of sides of the regular square.

[Claim 9]

The right-angle coaxial connector according to any one of claims 1 to 8, wherein:

the coaxial receptacle includes an insulative housing having a surface formed with a plurality of guide holes into which the signal terminal and the ground terminals are respectively inserted, and a plurality of contacts disposed within the guide holes of the insulative housing;

the contacts includes a signal contact contacted with the signal terminal and ground contacts contacted with the ground terminals; and

the surface of the insulative housing has a planar portion surface-contacted with the planar surface of the coaxial plug.

[Claim 10]

The right-angle coaxial connector according to claim 9, wherein:

the insulative housing of the coaxial receptacle has a side surface intersecting the surface thereof; and

a stopper portion is provided in a boundary portion to the

planar surface of the plug main body so as to be contacted with the side surface of the insulative housing, thereby restricting a displacement of the plug main body in a direction about an axis of the signal terminal when the coaxial plug is connected to the coaxial receptacle.

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to a technology of a right-angle coaxial connector in which a pin-type terminal on a coaxial plug provided at an end of a cable is oriented in a direction different by 90 degrees from an axial direction of the cable.

[0002]

[Prior Art]

The right-angle coaxial connector includes a coaxial plug and a coaxial receptacle. The coaxial plug is used, for example, such that the coaxial plug is provided at an end of a coaxial cable. The coaxial receptacle is used, for example, such that the coaxial receptacle is mounted to a board or the like.

[0003]

In association with recent tendency toward small-size and light-weight electronic equipments, rapid progress has been made in miniaturizing coaxial connectors per se. Japanese Patent Application Laid-open No. Hei 5-33481 discloses particularly a technology of a right-angle coaxial connector, in which the

thickness of a coaxial plug can be reduced particularly. Japanese Patent Application Laid-open No. Hei 5-266951 discloses a technology that can suppress the height of a fitting portion of a coaxial connector with a simple construction.

[0004]

The right-angle coaxial connectors of this type are, in general, designed such that a ground terminal of a coaxial plug is constructed by a metal shell as disclosed by these publications. For example, a fitting portion of the coaxial plug to the coaxial receptacle is provided with a signal terminal connected to a central conductor of a cable, and a ground terminal made up of a metal shell connected to an outer conductor of the cable. The ground terminal is formed into a cylindrical shape surrounding the signal terminal, and formed of electrically conductive metal throughout.

[0005]

On the other hand, the coaxial receptacle is provided with a recessed portion (a hole) into which the signal terminal of the coaxial plug and the cylindrical ground terminal thereof are insertable entirely. Within the recessed portion, signal contacts are provided to be electrically connected with the signal terminal and the ground terminals through contact.

[0006]

[Problems to be solved by the Invention]

The coaxial plug in prior art may encounter the following

problems in relation to the construction in which the metal shell serving also as the ground terminal is in the form of the cylindrical shape surrounding the signal terminal and formed of the electrically conductive metal throughout.

[0007]

For example, when the coaxial receptacle is mounted to a board, or the coaxial plug is connected to the coaxial receptacle, electrically conductive metal wastes and so on may find their way into the connected portion (fitting portion) therebetween for some reason. In the case where the metal wastes are in the connected portion, there is a possibility that a short circuit occurs between the signal terminal and the metal shell. This problem becomes more serious as the connector is reduced in size, and a countermeasure against this problem is required. In particular, in a case of a super-miniature connector whose coaxial plug is several millimeters in diameter, there is a high possibility that a short circuit occurs between the signal terminal and the metal shell due to the stray metal particles or the like, and thus the countermeasure for preventing this is important.

[0008]

In the coaxial plug of the prior art, a metal plate is processed into a cylindrical shape to form the ground terminal serving also as the metal shell, and therefore there arises another problem in that the mass production applicability is low and the cost is high.

[0009]

Accordingly, an object of the present invention is to provide a right-angle coaxial connector which can eliminate a possibility of the electric short circuit, which is excellent in mass production applicability, and which can be manufactured with low cost.

[0010]

[Means for solving the Problems]

A right-angle coaxial connector according to the present invention comprises a coaxial plug provided at an end of a cable, and a coaxial receptacle electrically connected to the coaxial plug by inserting the coaxial plug therein, characterized in that: the coaxial plug includes a plug main body made of an insulative resin, and a plurality of pin type terminals protruded from a surface of the plug main body; and the pin type terminals are divided into one signal terminal and a plurality of ground terminals disposed around the signal terminal.

[0011]

According to the present invention, the coaxial plug has one signal terminal and the plurality of ground terminals disposed around the signal terminal, and these terminals are each in the form of the pin type, and protruded from the surface of the plug main body made of an insulative resin. In particular, the ground terminal is not the cylindrical type but is the pin type in contrast to the prior art, and therefore clearances are formed between the

terminals. Consequently, even if metal wastes, metal particles, and so on find their way into the clearances between the terminals, they can easily pass through the clearances to be removed therefrom. Accordingly, the possibility of the electric short circuit can be eliminated. Further, the entire housing is formed of resin, and a ground terminal serving also as a metal shell, which is low in productivity, is not used. Accordingly, the mass production applicability is improved, and manufacture with low cost can be realized.

[0012]

In the above-noted construction, it is preferable that the ground terminals are arranged such that distances between adjacent ground terminals are set to be equal to one another. By setting the clearances between adjacent terminals to be equal to one another, the electric field distribution around the signal terminal can be made uniform, and the shielding effect by the ground terminals can be enhanced.

[0013]

It is preferable that the ground terminals are arranged such that distances from the signal terminal to the ground terminals are set to be equal to one another. By setting the distances from the signal terminal to the ground terminals to be equal to one another, the electric field distribution around the signal terminal can be made more uniform, and the shielding effect by the ground

terminals can be enhanced.

[0014]

Another construction can also be used in which a surface of the plug main body is partially formed into a planar surface extending in an axial direction of the cable, the signal terminal is disposed at a central portion of the planar surface to be protruded from the planar surface, and the ground terminals are disposed around the signal terminal. By arranging the terminals on the planar surface extending in the axial direction of the cable to be protruded from the planar surface, the form of the right-angle coaxial plug can be maintained while a simple arrangement that makes it difficult for the metal wastes to enter into or to stay in the clearances between the terminals can be realized.

[0015]

The number of the ground terminals provided is not particularly limited as long as two or more ground terminals are provided. However, from the viewpoint of controlling the electric field distribution by the ground terminals, in a case where the two ground terminals are provided, it is preferable that two ground terminals are disposed to be point-symmetric with respect to the signal terminal. In a case where three ground terminals are provided, it is preferable that the ground terminals are disposed at respective apex positions of a regular triangle centered by the signal terminal.

[0016]

In a case where four ground terminals are provided, it is preferable that the ground terminals are disposed at respective corner portions of a regular square centered by the signal terminal. In a case where eight ground terminals are provided, it is preferable that the ground terminals are respectively disposed at corner portions of a regular square centered by the signal terminal and at longitudinal middle points of sides of the regular square.

[0017]

Another construction can also be used in which: the coaxial receptacle includes an insulative housing having a surface formed with a plurality of guide holes into which the signal terminal and the ground terminals are respectively inserted, and a plurality of contacts disposed within the guide holes of the insulative housing; the contacts includes a signal contact contacted with the signal terminal and ground contacts contacted with the ground terminals; and the surface of the insulative housing has a planar portion surface-contacted with the planar surface of the coaxial plug.

[0018]

By providing the coaxial receptacle with the plurality of guide holes independently to respectively correspond to the signal terminal and the ground terminals, even if minute metal wastes and so on find their way into the guide holes, the short circuit between

the signal terminal and the ground terminal does not occur. Since the surface of the insulative housing has the planar portion, it can be surface-contacted with the planar surface of the coaxial plug, thereby preventing the formation of a clearance between the receptacle and the plug.

[0019]

Another construction can also be used in which the insulative housing of the coaxial receptacle has a side surface intersecting the surface thereof; and a stopper portion is provided in a boundary portion to the planar surface of the plug main body so as to be contacted with the side surface of the insulative housing, thereby restricting a displacement of the plug main body in a direction about an axis of the signal terminal when the coaxial plug is connected to the coaxial receptacle. This construction makes it possible to reliably position the coaxial plug with respect to the coaxial receptacle, and maintain the excellent connected state therebetween.

[0020]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, an embodiment of the present invention will be described with reference to Figs. 1 to 6.

In the embodiment, an example in which the present invention is applied to a miniature right-angle coaxial connector is shown. Fig. 1 is a perspective view of a coaxial plug, and Fig. 2 is a

perspective view of a coaxial receptacle.

[0021]

The right-angle connector shown in these drawings is provided with a coaxial plug 10 provided at an end of a cable 1, and a coaxial receptacle 20 electrically connected to the coaxial plug 10 by inserting the coaxial plug 10 thereto. As shown in Figs. 1, 4 and 5, the coaxial plug 10 has a plug main body 11 made of an insulative resin, and a plurality of pin type terminals 12 and 13 protruded from a surface of the plug main body 11. The plug main body 11 serves also as a housing of the coaxial plug 10.

[0022]

The pin type terminals 12 and 13 are classified into one signal terminal 12 and a plurality of ground terminals 13 disposed around the signal terminal 12. A part of the surface of the plug main body 11 is formed as a planar surface 14 extending in the axial direction of the cable 1. The signal terminal 12 is arranged in a central portion of the planar surface 14 so as to be protruded from the planar surface 14, and four ground terminals 13 are arranged around the signal terminal 12.

[0023]

As shown in Figs. 5 and 6, the four ground terminals 13 are arranged such that the distance between every adjacent ground terminals 13 and 13 is set to be the same. Further, distances from the ground terminals 13 to the central signal terminal 12 are set

to be equal to one another. In a case where the four ground terminals 13 are arranged in this manner, it is preferable to arrange the ground terminals 13 to be located at respective corner portions of an imaginary regular square centered by the signal terminal 12 (a regular square formed by lines connecting the ground terminals 13).

[0024]

The coaxial receptacle 20 includes an insulative housing 21 having a surface provided with a plurality of guide holes 22 and 23 into which the signal terminal 12 and the ground terminals 13 are inserted, respectively. The guide hole 22 is arranged at the center of the housing 21, and the guide holes 23 are provided around the guide hole 22. The central guide hole 22 has a signal contact 22 to be contacted with the signal terminal 22, and a ground contact 25 to be contacted with the respective ground terminals 13 is disposed within each of the surrounding four guide holes. A planar portion 26 is formed on the surface of the insulative housing 21 to be surface-contacted with the planar surface 14 of the coaxial plug 10.

[0025]

The insulative housing 21 of the coaxial receptacle 20 has a side surface 27 intersecting the surface (planar portion 26) thereof. This side surface 27 is one of the four side surfaces of the insulative housing 21 formed into a box shape of substantially

regular square in a plane view. A solder tail 24a of the signal contact 24 is protruded from one side surface of the insulative housing 21, and solder tails 25a of the ground contacts 25 are protruded from other two side surfaces thereof. These solder tails are soldered to a signal electrode and ground electrodes of a board K when the coaxial receptacle 20 is mounted to the board K (see Fig. 4).

[0026]

On the other hand, a stopper portion 15 is provided at a boundary with respect to the planar surface 14 of the plug main body 11 to be contacted with the side surface 27 when the coaxial plug 10 is connected to the coaxial receptacle 20 (see Fig. 4). The stopper portion 15 is designed to be surface-contacted with the side surface 27. This restricts the displacement (rotation) of the coaxial plug 10 in a direction about an axis of the signal terminal 12, whereby the coaxial plug 10 can be connected to the coaxial receptacle 20 in a stable state.

[0027]

The internal construction of the coaxial plug 10 is shown in Figs. 4 and 5. As can be seen from these drawings, the signal terminal 12 and the ground terminals 13 are all formed by subjecting a metal plate to a press work to have a protruded pin shape. The signal terminal 12 is formed in one end side of an elongated metal plate 121. Onto the other end side of the elongated metal terminal

121, a central conductor 2 of the cable 1 is connected by means of soldering, ultrasonic welding, electrode welding or the like. The ground terminals 13 are formed integrally from a single wide metal plate 131. An outer conductor 3 of the cable 1 is connected to the wide metal plate 131 by the same means as the case of the central conductor 2.

[0028]

The elongated metal plate 121 and the wide metal plate 131 are disposed to have a level difference in the thickness direction of the plug main body 11 so as to avoid the short circuit. The plug main body 11 serving also as the housing of the coaxial plug 10 is made of an insulative resin. The insulative housing 21 of the coaxial receptacle 20 is also made of an insulative resin.

[0029]

For the insulative resin of the insulative housing 21, a method shown in Fig. 3 can be adopted. That is, the signal contact 24 and the ground contacts 25 are manufactured in the form having a double carrier C using a contact processing technology. Further, by a molding technology using dies, the insulative housing 21 is molded while this double carrier C remains. That is, each of the coaxial plug 10 and the coaxial receptacle 20 is formed by overmolding.

[0030]

According to this embodiment, the coaxial plug 10 made of the

insulative resin has the one signal terminal 12 protruded from the surface of the plug main body 11 made of an insulative resin, and the four ground terminals 13 disposed therearound, each of the terminals being of a pin type. In particular, since the ground terminal 13 is not of a cylindrical type of the prior art but the pin type, clearances α are formed between the terminals 12 and 13. Consequently, even if metal wastes, metal particles, and so on find their way into the clearances between the terminals 12 and 13, they can easily pass through the clearance to be removed therefrom. Accordingly, the possibility of the electric short circuit can be eliminated. Further, the socket main body 11 serving also as the entire housing is formed of resin, and a ground terminal serving also as a metal shell, which is low in productivity, is not used. Accordingly, the mass production applicability is improved, and manufacture with low cost can be realized.

[0031]

Since the ground terminals 13 are disposed at four locations around the signal terminal 12, an electric field D generated with respect to the signal terminal 12 as a reference is as shown in Fig. 6. As can be seen from Fig. 6, a sufficient shielding effect by the four ground terminals 13 can be expected.

[0032]

The terminals 12 and 13 are arranged on the planar surface 14 extending along the axial direction of the cable 1 to be protruded

from the planar surface 14. Therefore, the form of the right-angle coaxial plug can be maintained while a simple arrangement that makes it difficult for the metal wastes to enter into or to stay in the clearances between the terminals 12 and 13 can be realized.

[0033]

The plurality of guide holes 22 and 23 are independently provided in the coaxial receptacles 20 to respectively correspond to the signal terminal 12 and the ground terminals 13. Therefore, even if minute metal wastes and so on find their way into the guide holes, the short circuit between the signal terminal 12 and the ground terminal 13 does not occur. Since the surface of the insulative housing 21 has the planar portion 26, it can be surface-contacted with the planar surface 14 of the coaxial plug 10, thereby preventing the formation of a clearance between the receptacle 20 and the plug 10. Consequently, the total thickness of the receptacle 20 and the plug 10 in the connected state can be made thin.

[0034]

The insulative housing 21 of the coaxial receptacle 20 has the side surface 27 intersecting the surface thereof, and the stopper portion 15 is provided in the boundary portion to the planar surface 14 of the plug main body 11 so as to be contacted with the side surface 27 of the insulative housing 21 and restrict the displacement of the plug main body 10 in the direction about the

axis of the signal terminal 12 when the coaxial plug 10 is connected to the coaxial receptacle 20. This makes the positioning of the coaxial plug 10 with respect to the coaxial receptacle 20 reliable, and the excellent connected state therebetween can be maintained.

[0035]

In the aforementioned embodiment, an example in which four ground terminals 13 are provided is discussed, but the number of ground terminals 13 provided is not particularly limited as long as two or more ground terminals are provided. However, from the viewpoint of controlling the electric field distribution by the ground terminals, it is desirable to consider the following points: In a case where two ground terminals 13 are arranged, as shown in Fig. 7, the ground terminals 13 are disposed to be point-symmetric with respect to the signal terminal.

[0036]

In a case where three ground terminals 13 are arranged, as shown in Fig. 8, the ground terminals 13 are disposed at respective apex positions of a regular triangle (shown by an imaginary line in the drawing) centered by the signal terminal 12.

[0037]

In a case where eight ground terminals 13 are arranged, as shown in Fig. 9, the ground terminals are disposed, respectively, at corner portions of a regular square centered by the signal terminal 12 and at longitudinal middle points of sides of the regular

square.

[0038]

In addition, in the case where eight ground terminals 13 are arranged, as shown in Fig. 10, the ground terminals may also be disposed at even angular intervals on a circumference centered by the signal terminal 12. In the case where the ground terminals are disposed at even angular intervals on a circumference in this manner, the ground terminals 13 may be five, six or seven. Note, however, that if the number of the ground terminals 13 is too large, the clearances between the terminals including the signal terminal 12 are too small. Therefore it is desirable to provide eight ground terminals at most.

[0039]

In the present embodiment, the distances between the ground terminals 13 are set to be equal to one another, but even if the distances are different, the similar function and effect can be obtained.

[0040]

[Effect of the Invention]

As described above, a right-angle coaxial connector according to the present invention provides advantageous effects, such as eliminating the possibility of the short-circuit, excellent mass production applicability, and manufacture with low cost.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

A perspective view of a coaxial plug, showing an embodiment of the present invention.

[Fig. 2]

A perspective view of a coaxial receptacle, showing the embodiment of the present invention.

[Fig. 3]

A plane view showing a molding technique for the coaxial receptacle, showing the embodiment of the present invention.

[Fig. 4]

A sectional view of a right-angle coaxial connector, showing the embodiment of the present invention.

[Fig. 5]

A bottom view showing a construction of a pin type terminal of the coaxial plug, showing the embodiment of the present invention.

[Fig. 6]

An explanatory view showing an electric field distribution of the coaxial plug, showing the embodiment of the present invention.

[Fig. 7]

An arrangement view of pin type terminals, showing a second embodiment of the present invention.

[Fig. 8]

An arrangement view of pin type terminals, showing a third embodiment of the present invention.

[Fig. 9]

An arrangement view of pin type terminals, showing a fourth embodiment of the present invention.

[Fig. 10]

An arrangement view of pin type terminals, showing a fifth embodiment of the present invention.

[Description of Reference Symbols]

- 1 cable
- 2 central conductor
- 3 outer conductor
- 10 coaxial plug
- 11 plug main body
- 12 signal terminal
- 13 ground terminal
- 14 planar surface
- 15 stopper portion
- 20 coaxial receptacle
- 21 insulative housing
- 22,23 guide hole
- 24 signal contact
- 25 ground contact
- 26 planar portion

27 side surface
K board
C double carrier

[Document Name] Abstract

[Abstract]

[Object]

A right-angle coaxial connector is provided, which can eliminate a possibility of the electric short circuit, which is excellent in mass production applicability, and which can be manufactured with low cost.

[Solving Means]

The right-angle coaxial connector includes a coaxial plug 10 provided at an end of a cable 1, and a coaxial receptacle 20 electrically connected to the coaxial plug by inserting the coaxial plug therein. The coaxial plug 10 includes a plug main body 11 made of an insulative resin, and a plurality of pin type terminals protruded from a surface of the plug main body. The pin type terminals are divided into one signal terminal 12 and a plurality of ground terminals 13 disposed around the signal terminal. The ground terminals 13 are preferably arranged such that distances between adjacent ground terminals are set to be equal to one another.

[Selected Drawing]

Fig. 1

【書類名】 特許願
【整理番号】 P－8277
【提出日】 平成13年1月19日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01R 17/04
【発明の名称】 ライトアングル同軸コネクタ
【請求項の数】 10
【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市深見東一丁目5番4号 日本モレックス株式会社内

【氏名】 野田 敦人
【特許出願人】
【識別番号】 591043064
【氏名又は名称】 モレックス インコーポレーテッド

【代理人】
【識別番号】 100089244
【弁理士】

【氏名又は名称】 遠山 勉

【選任した代理人】
【識別番号】 100090516

【弁理士】
【氏名又は名称】 松倉 秀実
【連絡先】 03-3669-6571

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012092

【納付金額】 21000

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1

整理番号＝P－8277

提出日 平成13年 1月19日
頁: 2/ 2

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ライトアングル同軸コネクタ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ケーブルの端に設けられた同軸プラグと、その同軸プラグの挿入により電氣的に接続される同軸リセプタクルとを備え、

前記同軸プラグは、絶縁性樹脂からなるプラグ本体と、前記プラグ本体の表面から突出した複数のピン型端子とを備え、

前記各ピン型端子は、一つの信号端子と、その信号端子の周囲に配置された複数のグランド端子とに区別されている、ライトアングル同軸コネクタ。

【請求項2】 前記各グランド端子は、隣り合うグランド端子間の間隔が等しく設定されている、請求項1記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項3】 前記各グランド端子は、前記信号端子からの距離が等しく設定されている、請求項1記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項4】 前記プラグ本体の表面の一部が、前記ケーブルの軸方向に沿って延びる平坦面に形成され、その平坦面の中央部に平坦面から突出する前記信号端子が配置され、その信号端子の周囲に前記グランド端子が配置されている、請求項1記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項5】 前記グランド端子が2つあり、各グランド端子は前記信号端子に対して点対称に配置されている、請求項1～4の何れかに記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項6】 前記グランド端子が3つあり、各グランド端子は前記信号端子を中心とする正三角形の頂点位置に配置されている、請求項1～4の何れかに記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項7】 前記グランド端子が4つあり、各グランド端子は前記信号端子を中心とする正方形の各コーナー部分に配置されている、請求項1～4の何れかに記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項8】 前記グランド端子が8つあり、各グランド端子は前記信号端子を中心とする正方形の各コーナー部分と、正方形の各辺の長さ方向中間部分とにそれぞれ配置されている、請求項1または4記載のライトアングル同軸コネクタ。

タ。

【請求項9】 前記同軸リセプタクルは、前記信号端子及びグランド端子がそれぞれ挿入される複数のガイド穴が表面に設けられた絶縁ハウジングと、その絶縁ハウジングの各ガイド穴内に配置された複数のコンタクトとを備え、

前記各コンタクトは、前記信号端子に接触する信号コンタクトと、前記グランド端子に接触するグランドコンタクトとを備え、

前記絶縁ハウジングの表面は、前記同軸プラグの平坦面と面接触する平坦部分を有している、請求項1～8の何れかに記載のライトアングル同軸コネクタ。

【請求項10】 前記同軸リセプタクルの絶縁ハウジングは、その表面と交差する側面を有し、

前記プラグ本体の前記平坦面との境界部分には、前記同軸プラグが前記同軸リセプタクルに結合した状態にあるとき、前記絶縁ハウジングの側面に接触することで、プラグ本体が信号端子の軸周り方向に変位するのを規制するストッパ部分が設けられている、請求項9記載のライトアングル同軸コネクタ。

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ケーブルの端に設けた同軸プラグのピン型端子の向きがケーブルの軸方向に対して90度異なる方向に向いたライトアングル同軸コネクタの技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

ライトアングル同軸コネクタは、同軸プラグと同軸リセプタクルとで構成されている。同軸プラグは、例えば同軸ケーブルの端に設けられて使用される。同軸リセプタクルは、例えば基板等実装されて使用される。

【0003】

近年における電子機器の小型化、軽量化に伴い、同軸コネクタ自体の小型化も急速に進められている。特開平5-33481号公報には、特に同軸プラグの厚みを薄くすることができるライトアングル同軸コネクタの技術が記載されている。特開平5-266951号公報には、簡単な構造で同軸コネクタの嵌合部の高

さを抑えることができる技術が記載されている。

【0004】

このようなライトアングル同軸コネクタにおいては、上記公報に記載のように、同軸プラグのグランド端子を金属シェルで構成しているのが一般的である。例えば同軸プラグの、同軸リセプタクルとの嵌合部分には、ケーブルの中心導体に接続された信号端子と、ケーブルの外側導体に接続された金属シェルから成るグランド端子とが設けられている。グランド端子は、信号端子の周囲を囲む円筒状に形成され、全体が導電性の金属で形成されている。

【0005】

一方、同軸リセプタクルにおいては、同軸プラグの信号端子及び円筒状のグランド端子全体を挿入可能な凹部（穴）が設けられている。そして、その凹部内には、信号端子及びグランド端子とそれぞれ接触して電氣的に接続される信号コンタクトが設けられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来の同軸プラグでは、グランド端子を兼ねる金属シェルが信号端子の周囲を囲む円筒状で、全体が導電性金属により形成されていることに起因して、次のような問題が生じることがある。

【0007】

例えば、同軸リセプタクルの基板への実装時に、あるいは同軸プラグを同軸リセプタクルに結合したときに、それらの結合部分（嵌合部分）に何らかの原因で導電性の金属クズなどが混入する場合もある。金属クズが混入した場合、信号端子と金属シェルとがショートする可能性があった。この問題は、コネクタの小型化が進むに従って顕著になるため、これに対する対策が必要となってきた。特に、同軸プラグの大きさが直径で数ミリ程度しかない超小型のコネクタでは、信号端子と金属シェルとが混入金属粉などでショートする可能性も高くなるため、これを防止する対策は重要である。

【0008】

また、従来の同軸プラグは、金属板を円筒状に加工して、金属シェルを兼ねる

グラウンド端子を形成しているため、量産性が悪く、コスト高になるという問題もあった。

【0009】

よって、本発明の課題は、電氣的短絡の恐れを無くし、しかも量産性に富み、低コストで製造できるライトアングル同軸コネクタを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明のライトアングル同軸コネクタは、ケーブルの端に設けられた同軸プラグと、その同軸プラグの挿入により電氣的に接続される同軸リセプタクルとを備え、前記同軸プラグは、絶縁性樹脂からなるプラグ本体と、前記プラグ本体の表面から突出した複数のピン型端子とを備え、前記各ピン型端子は、一つの信号端子と、その信号端子の周囲に配置された複数のグラウンド端子とに区別されていることを特徴としている。

【0011】

本発明によれば、同軸プラグは絶縁性樹脂からなるプラグ本体の表面から突出する一つの信号端子とその周囲に配置した複数のグラウンド端子とを備え、各端子は何れもピン型である。特に、グラウンド端子が従来のように筒状ではなく、ピン型となるため、各端子間に間隙が形成される。その結果、仮に、各端子間に金属クズや金属粉等が混入しても隙間から抜け落ちやすい構造となる。これにより、電氣的短絡の恐れを無くすことができる。また、ハウジング全体を樹脂製とし、生産性の悪い金属シェルを兼ねたグラウンド端子を用いないことで、量産性に富み、低コストで製造できる利点も得られる。

【0012】

上記構成において、前記各グラウンド端子は、隣り合うグラウンド端子間の間隔が等しく設定されていることが望ましい。隣り合うグラウンド端子間の間隔が等しくなるように設定することで、信号端子の周囲の電界分布を均一化してグラウンド端子によるシールド効果を良好にすることができる。

【0013】

また、各グラウンド端子は、前記信号端子からの距離が等しく設定されているこ

とが望ましい。各グランド端子の配置を信号端子からの距離が等しくなるように設定した場合も、信号端子の周囲の電界分布をより均一化してグランド端子によるシールド効果を良好にすることができる。

【0014】

前記プラグ本体の表面の一部が、前記ケーブルの軸方向に沿って延びる平坦面に形成され、その平坦面の中央部に平坦面から突出する前記信号端子が配置され、その信号端子の周囲に前記グランド端子が配置されている構成とすることもできる。ケーブルの軸方向に沿って延びる平坦面に、その平坦面から突出する各端子を配置することで、ライトアングル同軸プラグの形態を維持しつつ、各端子間に金属クズ等が混入したり、あるいはそこへ滞留し難いシンプルな構造とすることができる。

【0015】

前記グランド端子を設ける数については二つ以上であれば特別に限定されない。しかしグランド端子で電界分布を制御する観点から、グランド端子を2つ配置する場合には、各グランド端子を信号端子に対して点対称に配置することが望ましい。グランド端子を3つ配置する場合には、各グランド端子は信号端子を中心とする正三角形の頂点位置に配置することが望ましい。

【0016】

前記グランド端子を4つ配置する場合には、各グランド端子は信号端子を中心とする正方形の各コーナー部分に配置することが望ましい。グランド端子を8つ配置する場合には、各グランド端子は信号端子を中心とする正方形の各コーナー部分と、さらに正方形の各辺の長さ方向中間部分とにそれぞれ配置することが望ましい。

【0017】

前記同軸リセプタクルは、前記信号端子及びグランド端子がそれぞれ挿入される複数のガイド穴が表面に設けられた絶縁ハウジングと、その絶縁ハウジングの各ガイド穴内に配置された複数のコンタクトとを備え、前記各コンタクトは、前記信号端子に接触する信号コンタクトと、前記グランド端子に接触するグランドコンタクトとを備え、前記絶縁ハウジングの表面は、前記同軸プラグの平坦面と

面接触する平坦部分を有している構成とすることもできる。

【００１８】

同軸リセブタクルには、信号端子及びグランド端子にそれぞれ対応する複数のガイド穴が個別に設けられていることで、仮にこれらのガイド穴内に微小金属クズ等が混入しても、信号端子がグランド端子とショートすることはない。また、絶縁ハウジングの表面は平坦部分を有するので、同軸プラグの平坦面と面接触して両者間に隙間が生じないようにすることができる。

【００１９】

前記同軸リセブタクルの絶縁ハウジングは、その表面と交差する側面を有し、前記プラグ本体の前記平坦面との境界部分には、前記同軸プラグが同軸リセブタクルに結合した状態にあるとき、前記絶縁ハウジングの側面に接触することで、プラグ本体が信号端子の軸周り方向に変位するのを規制するストッパ部分が設けられている構成とすることもできる。このように構成すれば、同軸リセブタクルに対する同軸プラグの位置決めを確実にして、両者の結合状態を良好に維持することができる。

【００２０】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図１～図６を参照して説明する。

なお、実施の形態では、本発明を小型のライトアングル同軸コネクタに適用した例を示す。図１は同軸プラグの斜視図を示し、図２は同軸リセブタクルの斜視図を示す。

【００２１】

これらの図に示すライトアングル同軸コネクタは、ケーブル１の端に設けられた同軸プラグ１０と、その同軸プラグ１０の挿入により電氣的に接続される同軸リセブタクル２０とを備える。同軸プラグ１０は、図１、図４及び図５に示すように、絶縁性樹脂からなるプラグ本体１１と、プラグ本体１１の表面から突出した複数のピン型端子１２、１３とを備える。プラグ本体１１は同軸プラグ１０のハウジングを兼ねている。

【００２２】

各ピン型端子12, 13は、一つの信号端子12と、その信号端子12の周囲に配置された複数のグランド端子13とに区別される。プラグ本体11の表面の一部は、ケーブル1の軸方向に沿って延びる平坦面14として形成されている。そして、その平坦面14の中央部に平坦面14から突出する信号端子12が配置され、その信号端子12の周囲に4つのグランド端子13が配置されている。

【0023】

この4つのグランド端子13は、図5及び図6に示すように、隣り合うグランド端子13, 13間の間隔が等しくなるように設定されている。さらに、各グランド端子13は、中央の信号端子12からの距離が等しくなるように設定されている。グランド端子13をこのように4つ配置する場合には、各グランド端子13は信号端子12を中心とする仮想正方形（各グランド端子13を結ぶ線で形成される正方形）の各コーナー部分に配置することが望ましい。

【0024】

同軸リセプタクル20は、信号端子12及びグランド端子13がそれぞれ挿入される複数のガイド穴22, 23が表面に設けられた絶縁ハウジング21を備える。ガイド穴22はハウジング21の中央に配置され、ガイド穴23はガイド穴22の周囲に配置されている。中央のガイド穴22には、信号端子22に接触する信号コンタクト24が配置され、周囲の4つのガイド穴内には、グランド端子13と接触するグランドコンタクト25が配置されている。そして、絶縁ハウジング21の表面には、同軸プラグ10の平坦面14と面接触する平坦部分26が形成されている。

【0025】

また、この同軸リセプタクル20の絶縁ハウジング21は、その表面（平坦部分）26と交差する側面27を有する。この側面27は、ほぼ平面正方形の箱形に形成された絶縁ハウジング21の四つの側面のうちの一つである。絶縁ハウジング21の一つの側面から、信号コンタクト24のソルダーテール24aが突出している。他の二つの側面から、各グランドコンタクト25のソルダーテール25aが突出している。これらのソルダーテールは、同軸リセプタクル20の基板K（図4参照）への実装時に、基板Kの信号電極及びグランド電極にそれぞれ半

田付けされる。

【0026】

一方、プラグ本体11の平坦面14との境界部分には、同軸リセプタクル20に対する同軸プラグ10の結合状態において（図4参照）、前記側面27に接触するストッパ部分15が設けられている。ストッパ部分15は側面27に面接触するように設定されている。これにより、同軸プラグ10は信号端子12の軸周り方向の変位（回動）を規制され、同軸リセプタクル20に対して安定状態で結合される。

【0027】

同軸プラグ10の内部構造については、図4及び図5に示されている。これらの図から理解できるように、信号端子12及びグランド端子13はそれぞれ金属板をプレス加工してピン型に突出させることで形成している。信号端子12は細長い金属板121の一端側に形成されている。そして、その細長い金属板121の他端側に、ケーブル1の中心導体2が半田付け或いは超音波溶接や電極溶接等の手段で結線されている。各グランド端子13は一枚の幅広金属板131により一体に形成されている。そして、その幅広金属板131に、ケーブル1の外側導体3が中心導体2と同様の手段で結線されている。

【0028】

細長い金属板121と幅広金属板131とは、互いにショートしないようにプラグ本体11の厚さ方向に段差を持たせて配置されている。この同軸プラグ10のハウジングを兼ねるプラグ本体11は、絶縁性樹脂により形成されている。また、同軸リセプタクル20の絶縁ハウジング21も絶縁性樹脂により形成されている。

【0029】

この絶縁ハウジング21の絶縁性樹脂においては、図3に示すような方法を採用することができる。即ち、コンタクト加工技術によりダブルキャリアCを有する形態で信号コンタクト24、グランドコンタクト25を製作する。そして、このダブルキャリアCを有する状態のままで、金型を利用したモールド技術により絶縁ハウジング21をモールドすることで形成することができる。即ち、同軸プ

ラグ10および同軸リセブタクル20ともに、オーバーモールドにより形成されている。

【0030】

この実施の形態によれば、同軸プラグ10は絶縁性樹脂からなるプラグ本体11の表面から突出する一つの信号端子12とその周囲に配置した4つのグランド端子13とを備え、各端子12, 13は何れもピン型である。特に、グランド端子13が従来のように筒状ではなく、ピン型となるため、各端子12, 13間に間隙 α が形成される。その結果、仮に、各端子12, 13間に金属クズや金属粉等が混入しても隙間から抜け落ちやすい構造となる。これにより、電氣的短絡の恐れを無くすることができる。また、ハウジングを兼ねるソケット本体11全体を樹脂製とし、生産性の悪い金属シェルを兼ねたグランド端子を用いないことで、量産性に富み、低コストで製造できる。

【0031】

グランド端子13は、信号端子12の周囲に4つ配置してあるので、信号端子12を基準に発生する電界Dの分布は図6のようになる。この図6から理解できるように、4つのグランド端子13によるシールド効果を十分に期待することができる。

【0032】

また、ケーブル1の軸方向に沿って延びる平坦面14に、その平坦面14から突出する各端子12, 13を配置することで、ライトアングル同軸プラグの形態を維持しつつ、各端子12, 13間に金属クズ等が混入したり、あるいはそこへ滞留し難いシンプルな構造とすることができる。

【0033】

また、同軸リセブタクル20には、信号端子12及びグランド端子13にそれぞれ対応する複数のガイド穴22, 23が個別に設けられていることで、仮にこれらのガイド穴内に微小金属クズ等が混入しても、信号端子12がグランド端子13とショートすることはない。また、絶縁ハウジング21の表面は平坦部分26を有するので、同軸プラグ10の平坦面14と面接触して両者間に隙間が生じないようにすることができる。これにより、双方の結合状態での厚みを薄くする

ことが可能になる。

【0034】

また、同軸リセプタクル20の絶縁ハウジング21は、その表面と交差する側面27を有し、プラグ本体11の平坦面14との境界部分には、同軸プラグ10が同軸リセプタクル20に結合した状態にあるとき、絶縁ハウジング21の側面27に接触することで、プラグ本体10が信号端子12の軸周り方向に変位するのを規制するストッパ部分15が設けられている。これにより、同軸リセプタクル20に対する同軸プラグ10の位置決めを確実にして、両者の結合状態を良好に維持することができる。

【0035】

なお、以上の実施の形態では、グランド端子13を4つ設けた例を示したが、グランド端子13を設ける数については二つ以上であれば特別に限定されない。しかしグランド端子で電界分布を制御する観点から次のように配慮することが望ましい。グランド端子13を2つ配置する場合には、図7に示すように、各グランド端子13を信号端子に対して点対称に配置する。

【0036】

グランド端子13を3つ配置する場合には、図8に示すように、各グランド端子13は信号端子12を中心とする正三角形（図中仮想線で示す）の頂点位置に配置する。

【0037】

グランド端子13を8つ配置する場合には、図9に示すように、各グランド端子13は信号端子12を中心とする正方形（図中仮想線で示す）の各コーナー部分と、さらに正方形の各辺の長さ方向中間部分とにそれぞれ配置する。

【0038】

なお、グランド端子13を8つ配置する場合に、図10に示すように、信号端子12を中心とする円周上に等間隔で配置することもできる。このように、グランド端子13を円周上に等間隔で配置する場合には、グランド端子13は5つ、6つ、あるいは7つでもよい。ただ、グランド端子13の数が多すぎると、信号端子12を含む各端子間の隙間が小さくなりすぎるので、8つ程度を限度とする

のが望ましい。

【0039】

上記実施の形態では、いずれもグランド端子13間の距離を等しく設定しているが、それが異なっても、同様の作用効果を奏することも可能である。

【0040】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係るライトアングル同軸コネクタによれば、電氣的短絡の恐れを無くし、しかも量産性に富み、低コストで製造できるといった優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態を示す同軸プラグの斜視図。

【図2】

本発明の実施の形態を示す同軸リセクタクルの斜視図

【図3】

本発明の実施の形態を示す同軸リセクタクルのモールド技術を示す平面図

【図4】

本発明の実施の形態を示すライトアングル同軸コネクタの断面図

【図5】

本発明の実施の形態を示す同軸プラグのピン型端子の構造を示す底面図

【図6】

本発明の実施の形態にを示す同軸プラグの電界分布を示す説明図

【図7】

本発明の第2の実施形態を示すピン型端子の配置図。

【図8】

本発明の第3の実施形態を示すピン型端子の配置図。

【図9】

本発明の第4の実施形態を示すピン型端子の配置図。

【図10】

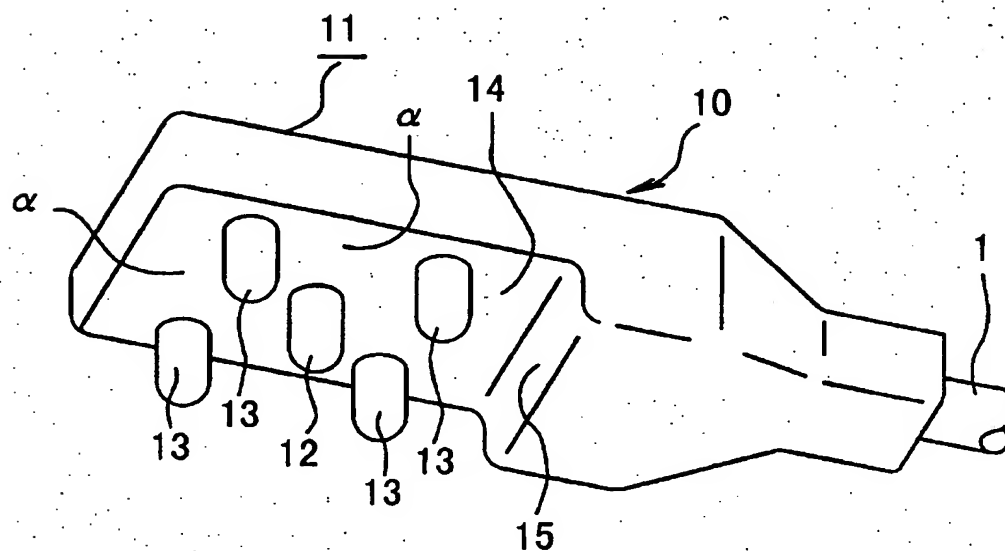
本発明の第 5 の実施形態を示すピン型端子の配置図。

【符号の説明】

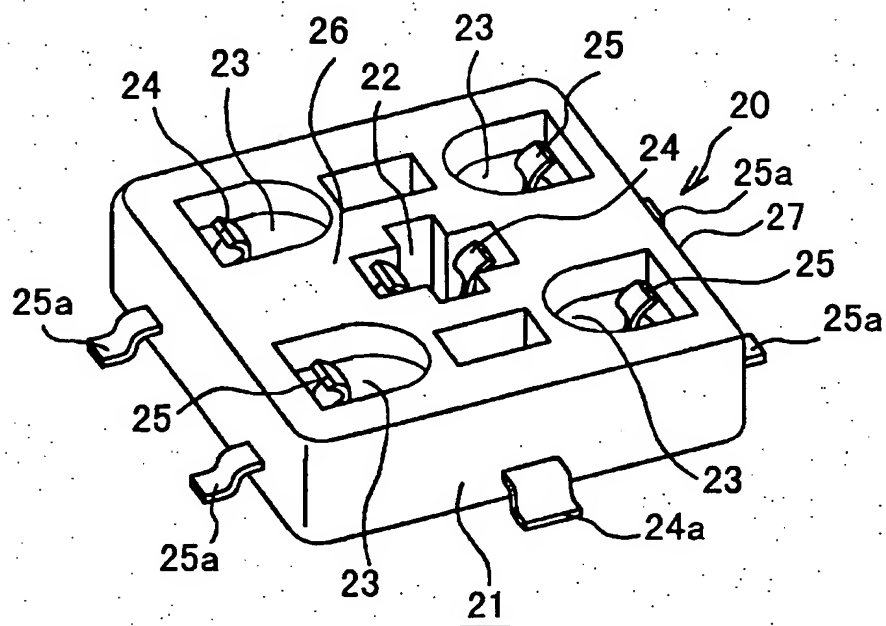
- 1 ケーブル
- 2 中心導体
- 3 外部導体
- 1 0 同軸プラグ
- 1 1 プラグ本体
- 1 2 信号端子
- 1 3 グランド端子
- 1 4 平坦面
- 1 5 ストッパ部分
- 2 0 同軸リセプタクル
- 2 1 絶縁ハウジング
- 2 2、2 3 ガイド穴
- 2 4 信号コンタクト
- 2 5 グランドコンタクト
- 2 6 平坦部分
- 2 7 側面
- K 基板
- C ダブルキャリア

【書類名】 図面

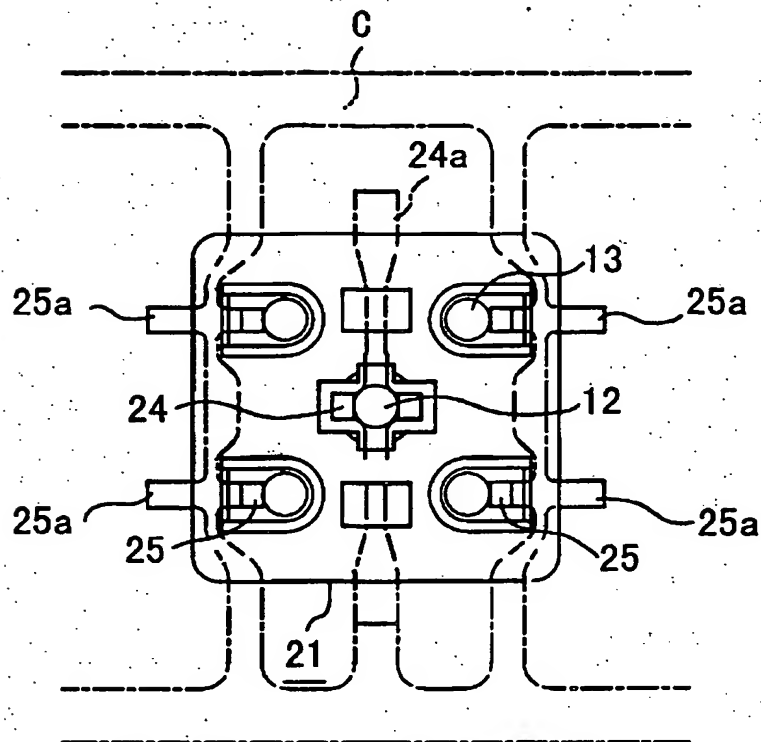
【図1】



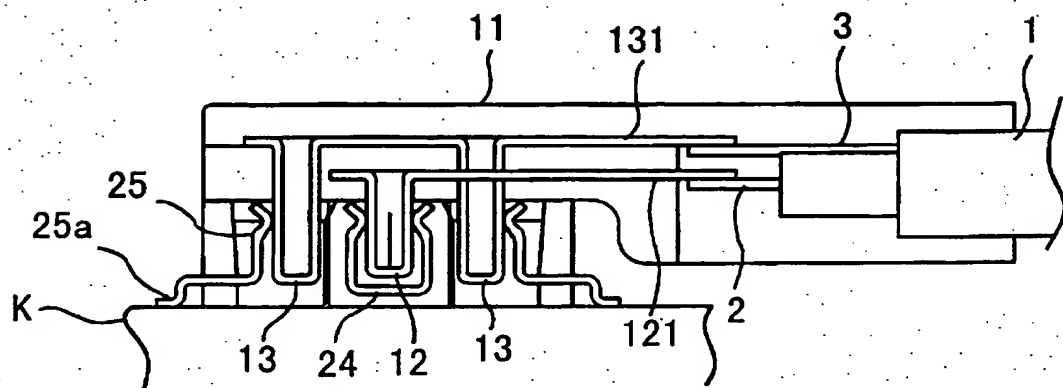
【図 2】



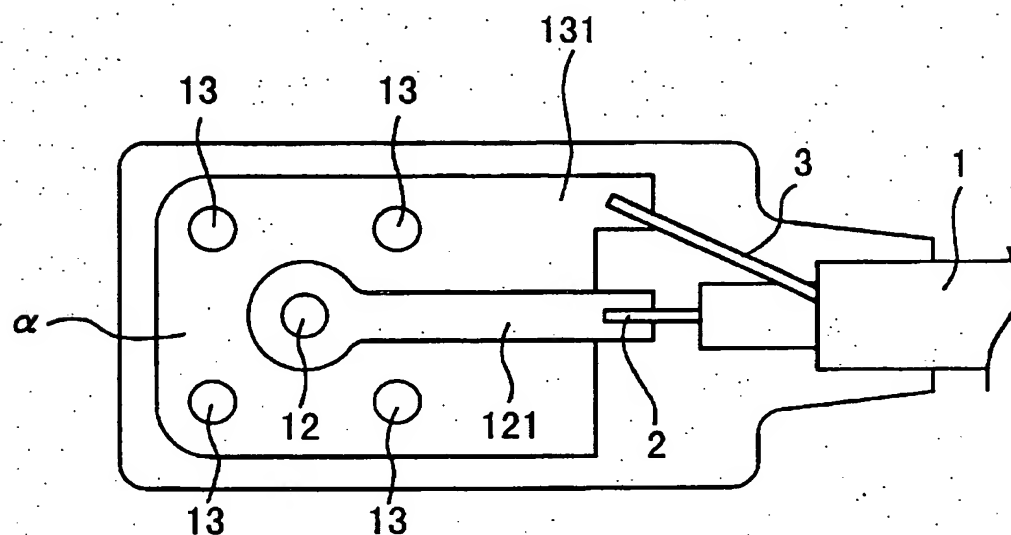
【図 3】



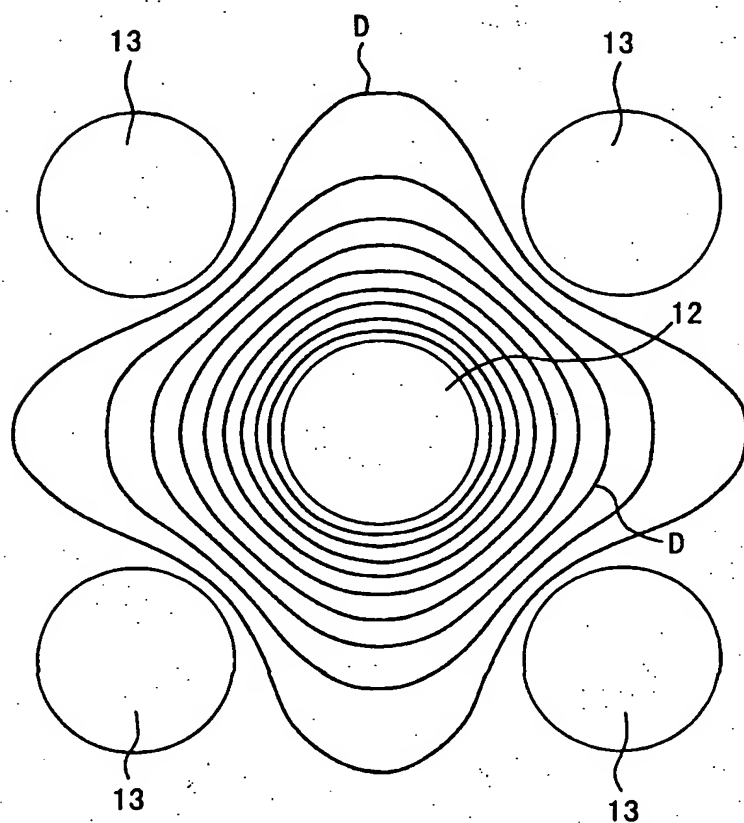
【図 4】



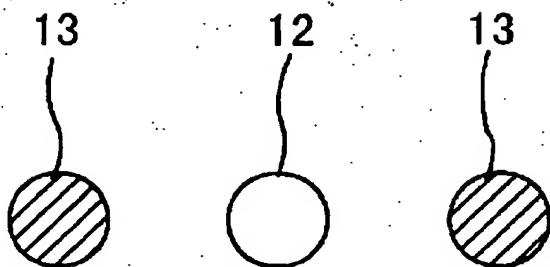
【図 5】



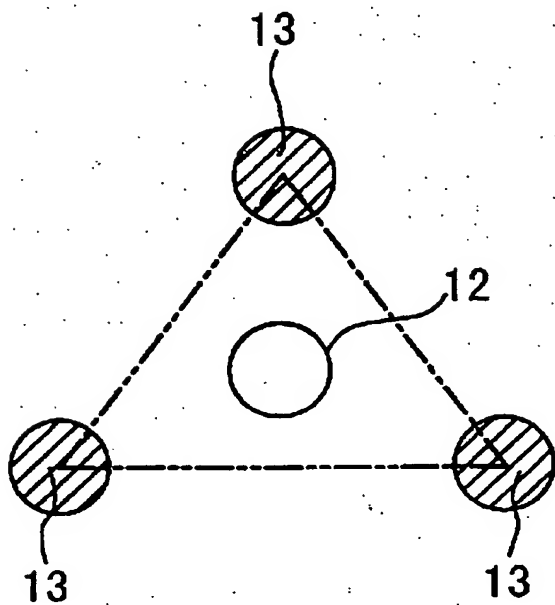
【図 6】



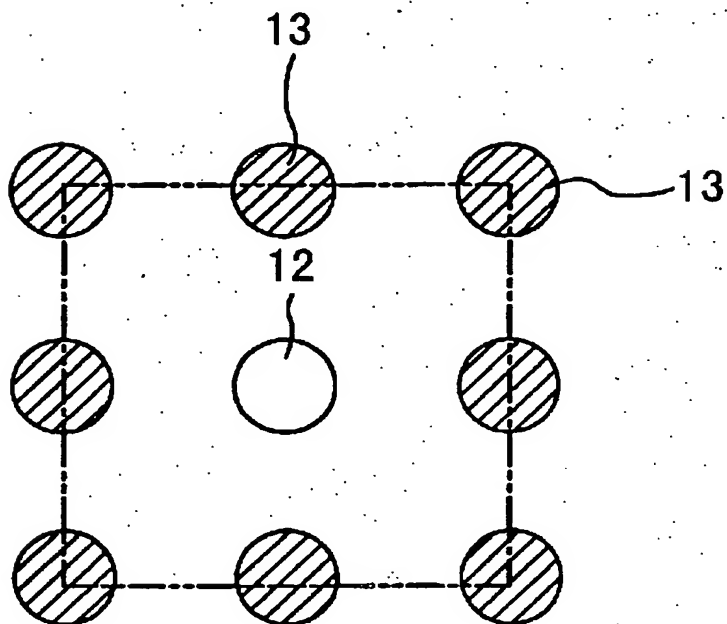
【図7】



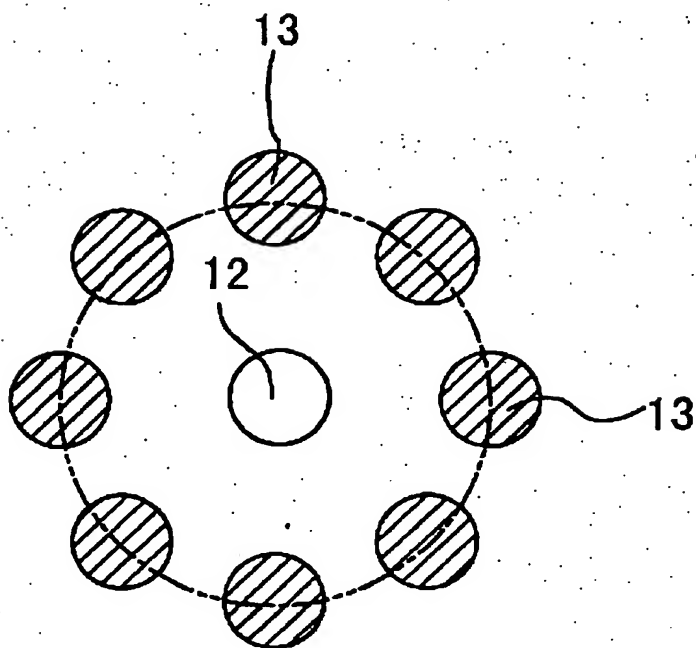
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電氣的短絡の恐れを無くし、しかも量産性に富み、低コストで製造できるライトアングル同軸コネクタを提供すること。

【解決手段】 ケーブル1の端に設けられた同軸プラグ10と、その同軸プラグの挿入により電氣的に接続される同軸リセプタクル20とを備える。同軸プラグ10は、絶縁性樹脂からなるプラグ本体11と、プラグ本体の表面から突出した複数のピン型端子とを備える。各ピン型端子は、一つの信号端子12と、その信号端子の周囲に配置された複数のグランド端子13とに区別される。各グランド端子13は、隣り合うグランド端子間の間隔が等しく設定されることがより望ましい。

【選択図】 図1

平成 13 年 登 簿 第 229 号

認 証

嘱託人 秀和 国際特許事務所 弁理士 松倉 秀実 は、

本職の面前において別添文書に署名した。

よって、これを認証する。

平成 13 年 3 月 12 日、本公証人役場において

東京都中央区日本橋兜町 1 番 10 号

東京法務局所属

公証人

渡部 和子
Masakazu Watanabe
Masakazu Watanabe



証 明

上記署名は、東京法務局所属公証人の署名に相違ないものであり、かつ、その押印は、真実のものであることを証明する。

平成 13 年 3 月 12 日

東京法務局長

寶 金 敏 明

C E R T I F I C A T E

This is to certify that the signature affixed above has been provided by Notary, duly authorized by the Tokyo Legal Affairs Bureau and that the Official Seal appearing on the same is genuine.

Date MAR. 12. 2001

Toshiaki HOUKIN
Director of the Tokyo Legal Affairs Bureau

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: JAPAN

This public document

2. has been signed by Toshiaki HOUKIN

3. acting in the capacity of Director of the Tokyo Legal Affairs Bureau

4. bears the seal/stamp of

Certified

5. at Tokyo

MAR. 12. 2001

7. by the Ministry of Foreign Affairs

8. 01 - No 003186

9. Seal/stamp:

10. Signature:

T. Mochizuki

Takeshi MOCHIZUKI

For the Minister for Foreign Affairs

BEST AVAILABLE COPY